

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-206623

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-005408

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1997

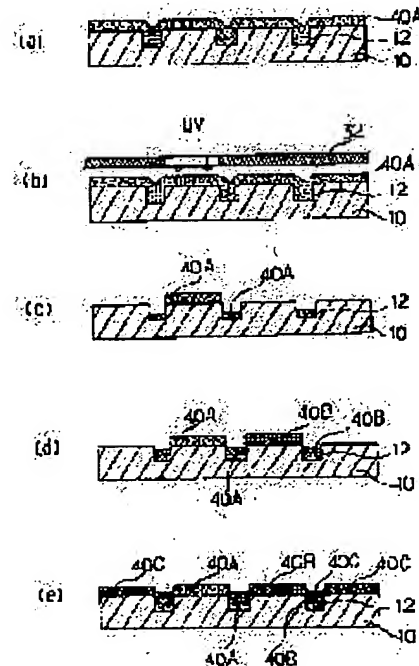
(72)Inventor : SAKAKAWA MAKOTO  
ITO SHINJI  
SUGIMURA TORU

## (54) COLOR FILTER AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a color filter having a high display grade by embedding a light shielding layer in a recessed pattern on a transparent base board, and laminating a photosensitive coloring resin composition forming a coloring pattern.

**SOLUTION:** A photosensitive A color resin layer 40A is applied on a transparent base board 10 on which a recessed pattern 12 is arranged. It is exposed and developed on the A color resin layer 40A through a photosensitive A color resin photomask 32 by an ultraviolet ray(UV) or the like, and a photosensitive A color resin layer 40A pattern is obtained. At this time, the A color resin layer 40A remains on the recessed pattern 12. These are heated and baked, and an A color resin is thermally hardened. Then, a similar process is repeated on a photosensitive B color resin layer 40B and a photosensitive C color resin layer 40C. A coloring resin composition laminated by the color number of formed coloring patterns, is formed on the recessed pattern 12, and becomes black to the transmitted light, and becomes a light shielding layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The light filter characterized by carrying out the laminating of said photosensitive coloring resin constituent which said protection-from-light layer is embedded in the crevice on a transparence substrate, and forms the coloring pattern in the light filter which comes to prepare a protection-from-light layer in the gap section of the coloring pattern formed with the photopolymer constituent on the transparence substrate, and this coloring pattern, and changing.

[Claim 2] The process which prepares the photoresist pattern of a desired configuration on (1) transparence substrate on a transparence substrate in the manufacture approach of a light filter of coming to prepare a protection-from-light layer at the gap section of a desired coloring pattern and this coloring pattern.

(2) The process which etches a transparence substrate for said photoresist pattern as a mask, and prepares a concave pattern in a transparence substrate.

(3) The manufacture approach of the light filter characterized by to consist the process of the process (8) which carries out heating baking of said transparence substrate and process (7) (4) - (7) which develop the process (6) photosensitivity coloring resin constituent layer which exposes the process (5) photosensitivity coloring resin constituent layer which applies the photosensitive coloring resin constituent of the color which carries out the process (4) request which removes the photoresist on a transparence substrate on a transparence substrate through a photo mask of a required color number \*\*\*\*\* process.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a light filter of having prepared the protection-from-light layer in the gap section of a coloring pattern especially for the improvement in display contrast, about the light filter for color separation used for a color liquid crystal display etc., and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] as the protection-from-light layer for light filters (it omits a black matrix and Following BM) conventionally used for a color liquid crystal display etc. -- the chromium metal film -- FOTORISO -- having been etched and manufactured using law was common. However, as for this method, chromium metal alternate material has been examined from points, such as reduction in the echo of BM, low-cost-izing, and an environmental problem.

[0003] Then, there is a method of manufacturing BM (it abbreviating to Resin BM below) as a method put in practical use among chromium metal alternate material methods using the black resin which distributed carbon black. Although a reflection factor is low, this resin BM can be improved in the display contrast of a color liquid crystal display compared with a chromium metal and low-cost-izing is also possible, as a trouble of the resin BM using this carbon black, it is mentioned compared with a chromium metal that optical density is low. It is necessary to set up thickness greatly for obtaining sufficient optical density, the overlap level difference of Resin BM and a coloring pattern also becomes large by it, and there is a possibility that the problem of the open circuit of the poor orientation of liquid crystal and a counterelectrode (ITO) by poor rubbing may arise in the part of a level difference. Moreover, in order to raise the optical density of Resin BM, when the content of carbon black is gathered, it is in the

inclination which a reflection factor also increases, and the advantage of Resin BM will be spoiled.

[0004] Moreover, although the method of mixing several sorts of organic pigments instead of carbon black, and manufacturing Resin BM is also proposed, even if mixing of an organic pigment gathers content compared with carbon black, there is no increment in a reflection factor, but since optical density is low compared with carbon black, the problem by the overlap level difference with the coloring pattern mentioned above actualizes further.

[0005] As a simple approach, since it becomes still larger even if an overlap level difference compares with said conventional technique in this case although the approach of making each coloring pattern overlap, black-izing, and setting to BM is also proposed, the same trouble as said technique arises further again.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The place which it is made in order that this invention may solve such a trouble, and is made into the technical problem has high optical density, and when a reflection factor uses the small resin BM of overlap to a coloring pattern low, it is in offering the light filter which makes it possible to obtain the high light filter of display grace, and the manufacture approach which is simple and does not have an environmental problem.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem in this invention, it considers as the light filter characterized by for the laminating of said photosensitive coloring resin constituent which said protection-from-light layer is first embedded in the concave pattern section on a transparence substrate in the light filter which comes to prepare a protection-from-light layer in the gap section of the coloring pattern formed with the photopolymer constituent on the transparence substrate and this coloring pattern in invention of claim 1, and forms the coloring pattern to be carried out, and to change.

[0008] Moreover, the process which prepares the photoresist pattern of a desired configuration on (1) transparence substrate on a transparence substrate in invention of claim 2 in the manufacture approach of a light filter of coming to prepare a protection-from-light layer at the gap section of a desired coloring pattern and this coloring pattern.

(2) The process which etches a transparence substrate for said photoresist pattern as a mask, and prepares a concave pattern in a transparence substrate.

(3) Mind a photo mask for the process (5) photosensitivity coloring resin constituent

layer which applies the photosensitive coloring resin constituent of the color which carries out the process (4) request which removes the photoresist on a transparency substrate on a transparency substrate. It considers as the manufacture approach of the light filter characterized by consisting the process of the process (8) which carries out heating baking of said transparency substrate and process (7)(4) - (7) which develop the process (6) photosensitivity coloring resin constituent layer to expose of a required color number \*\*\*\*\* process.

[0009]

[Embodiment of the Invention] A drawing explains the gestalt of operation of this invention to a detail below. First, on a transparency substrate (10), a photoresist layer (20) is used and the light filter of this invention forms a spin coat, the roll coat method, etc., as shown in drawing 1 R> 1 (a). It is possible for it to be used for a color liquid crystal display as a transparency substrate (10), and to also use film materials, such as glass ingredients, such as non alkali glass and soda glass, and a polycarbonate, here. moreover, the thing from which a photoresist layer (20) serves as a mask in the case of etching of a transparency substrate (10) -- it is -- a negative mold and a positive type -- any are sufficient and it is chosen in consideration of the resistance over the etching reagent of a transparency substrate etc.

[0010] Next, as shown in drawing 1 (b), the photolysis of the photoresist layer (20) is carried out by exposing this photoresist layer (20) by ultraviolet rays (UV) etc. through the photo mask for BM (30) of a desired protection-from-light layer (it abbreviates to BM) pattern. When a photoresist layer (20) is a negative mold, it becomes photopolymerization, optical crosslinking reaction, etc. and the photo mask for BM (30) serves as a negative.

[0011]. Next, as shown in drawing 1 (c), the part to which the photolysis of the photoresist layer (20) was carried out by developers, such as an alkali water solution, is dissolved, and a photoresist pattern (22) is formed on a transparency substrate (10).

[0012] Then, as shown in drawing 1 (d), said photoresist pattern (22) is slightly etched as a mask, and a concave pattern (12) is prepared. Although it is desirable at this time to consider as 5 or more times of the thickness of the coloring pattern which it is going to prepare as for the depth of a concave pattern (12), it is desirable to make the depth of a crevice or less [ of the thickness of a transparency substrate (10) ] into 1/100 in consideration of the reinforcement of the transparency substrate (10) itself. When thickness of a coloring pattern is set to 1 micrometer and thickness of a transparency substrate (10) is actually set to 0.7mm, the depth of a concave pattern (12) has desirable about 5 micrometers.

[0013] the wet process in here using drug solutions, such as  $\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{HF}$ , and buffer fluoric acid, as the etching approach or  $\text{CHF}_3$ , and  $\text{C}_2\text{F}_6$  etc. -- it is possible to use either of dry processes, such as plasma etching using fluorine system gas, and it is determined by the presentation of the ingredient of the transparence substrate (10) to be used and a photoresist layer (20). For example, to the non alkali glass substrate generally used as an object for color liquid crystal displays, it is suitable to perform etching by the wet process which used buffer fluoric acid, using the positive resist of a novolak system as a photoresist. Moreover, control of the depth direction of etching is controlled by the processing time of an etching process.

[0014] After etching is completed, as shown in drawing 1 (e), a photoresist pattern (22) is exfoliated with exfoliation liquid, and it becomes the transparence substrate (10) with which the concave pattern (12) was prepared. At this time, organic solvents, such as organic alkali, such as ethanolamine, diethanolamine, triethanolamine, and tetramethylammonium hydroxide, and dimethyl sulfoxide, a tetrahydrofuran, are used as exfoliation liquid.

[0015] Then, as shown in drawing 2 (a), photosensitive A color resin layer (40A) of the color to need is applied on the transparence substrate (10) with which the concave pattern (12) was prepared using a spin coat method, the roll coat method, etc. At this time, the thickness of photosensitive A color resin constituent formed in the concave pattern (12) section of a transparence substrate (10) can be decided by the property besides surface tension of photosensitive A color resin constituent, and can obtain big thickness to the thickness formed in the front face of a transparence substrate (10). Width of face of 30 dyn/cm<sup>2</sup> and the concave pattern (12) section is set to 10 micrometers, the depth is set to 5 micrometers for the surface tension of photosensitive A color resin constituent, and when it applies on the conditions which obtain the 1-micrometer spreading film, specifically, about 4-micrometer paint film is formed in the concave pattern (12) section to there being thickness in a transparence substrate (10) front face by 1 micrometer.

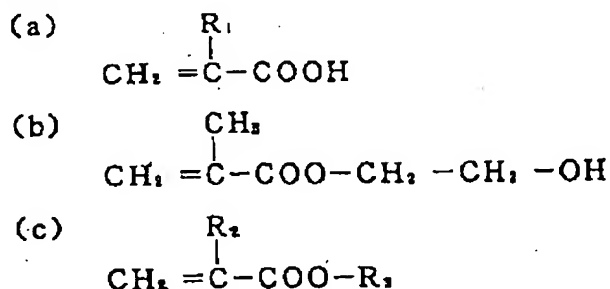
[0016] Then, as are shown in drawing 2 (b), and it exposes on photosensitive A color resin layer (40A) through the photo mask for photosensitive A color resin (32) by ultraviolet rays (UV) etc. and is shown in drawing 2 (c) Dissolution development of the photosensitive A color resin layer (40A) is carried out with a developer, and photosensitive A color resin layer (40A) pattern is obtained in the part of the request on the transparence substrate (10) with which the concave pattern (12) was prepared. Since big thickness is formed in the concave pattern (12) section at this time, photosensitive A color resin layer (40A) remains also into this part. About the thickness

which remains, controlling by the conditions of development is possible. Heat curing of the A color resin which remained in photosensitive A color resin layer (40A) pattern and the concave pattern (12) section is carried out by furthermore carrying out heating baking of these.

[0017] Then, the photosensitive coloring resin layer of the color number to need is repeated at the same process as said A color. As specifically shown in drawing 2 (d) and (e), by repeating said process about photosensitive B color resin layer (40B) and photosensitive C color resin layer (40C), the coloring resin constituent by which the laminating was carried out to the concave pattern (12) section by the color number of the formed coloring pattern is formed, and it becomes black to the transmitted light, and is set to BM. Since it remains in the concave pattern section at this time in the case of the process after two amorous glance and 3 amorous glance and the coloring resin of a front color becomes [ the depth ] small at it, it is necessary to have the depth with the beforehand sufficiently big concave pattern (12) section, and as for that depth, it is desirable that they are 5 or more times of the thickness of a coloring pattern.

[0018] The photosensitive coloring resin constituent used for this invention is manufactured with the following ingredients. That is, as resin, it is the general formula [0019] of a monomer.

[Formula 1]



R<sub>1</sub> と R<sub>2</sub> はそれぞれ H または CH<sub>3</sub> を表す。  
R<sub>3</sub> は炭素数が 1 ~ 5 のアルキル基を表す。

[0020] since -- becoming -- (· a ·) -- (· b ·) -- (· c ·) -- at least -- one -- a sort -- every -- containing -- (· a ·) -- ten · 25 -- weight -- the section -- (· b ·) -- ten · 30 -- weight -- the section -- (· c ·) -- 40 · 80 -- weight -- the section -- a copolymer -- it is -- acrylic resin -- using -- having . Moreover, it is also possible to use it in consideration of thermal resistance, chemical resistance, and the property of adhesion and others, mixing with epoxy system resin, styrene resin, melamine system resin, and others.

[0021] as a pigment -- as Red -- C.I.No. -- 9 and 97,122,123,149 168, 180, 192, 215, etc.

as Green -- C.I.Pig. -- C.I.No.15, 22, 60, 64, etc. as 7, 36, and Blue Generally as Yellow, C.I.No.7 etc. are used as blacks, such as C.I.No.19, and 23, 29, 30, 40, 50, as violet, such as C.I.No.20, and 24, 86, 93, 109, 110, 117, 139, 153.

[0022] As a photopolymerization nature monomer for giving photosensitivity There are two organic functions, three organic functions, and polyfunctional monomer. As a 2 organic-functions monomer 1, 6-hexanediol diacrylate, There are ethylene glycol diacrylate, neopentyl glycol diacrylate, triethylene glycol diacrylate, etc. as a 3 organic-functions monomer There are trimethylolpropane triacrylate, a pentaerythritol thoria chestnut rate, etc. as polyfunctional monomer There are ditrimethylolpropanetetraacrylate, dipentaerythritol pentaacrylate, etc. and these monomers have commercial items, such as Showa High Polymer Co., Ltd., Toagosei Chemical industry, and Nippon Kayaku Co., Ltd. Although especially the addition of a photopolymerization nature monomer is not limited, 20 - 150 weight section extent of acrylic resin is suitable for it.

[0023] as a photopolymerization initiator -- (1) -- 2, 4, and 6-tris (TORIKURORO methyl)-S-triazine -- (2) 2-(p-methoxy styryl) 4, 6-screw (TORIKURORO methyl)-S-triazine, (3) The 2-phenyl -4, 6-screw (TORIKURORO methyl)-S-triazine, (4) 2-(p-methoxyphenyl)-4, 6-screw (TORIKURORO methyl)-S-triazine, (5) 2-(p-chlorophenyl) 4, 6-screw (TORIKURORO methyl)-S-triazine, (6) Triazine compound, such as 2-(4'-methoxy -1'-naphthyl)-4 and 6-screw (TORIKURORO methyl)-S-triazine, a benzophenone system compound, a thioxan ton system compound, etc. are independent, or they are used by two or more sorts of these compounds, mixing.

[0024] Moreover, as a dispersant, wide range things, such as intermediate field of a surfactant and a pigment, intermediate field of a color, and a SORUSU pass, are used. As organic coloring matter which is the derivative of organic coloring matter and serves as a parent preferably, they are an azo system, a phthalocyanine system, the Quinacridone system, an anthraquinone system, a BERIREN system, a thio indigo system, a dioxane system, and a metallic complex system. It has a substituent in these organic coloring matter, and a derivative effective in distribution of coloring matter is used.

[0025] Moreover, as the substituent, they are a hydroxyl group, a carboxyl group, a sulfone radical, a carvone amide group, a sulfonamide radical, or one of the substituents that are shown by the following general formula. The derivative which has at least one sort of substituents chosen from these substituents is used.

[0026] Furthermore, in order to raise the workability at the time of distribution, organic solvents, such as ethylcellosolve, ethylcellosolve acetate, butyl cellosolve,

butyl-cellosolve acetate, ethyl carbitol, ethyl carbitol acetate, a jig lime, a cyclohexanone, propylene glycol monomethyl ether, propylene glycol monomethyl ether acetate, ethyl ethoxy propionate, isopropyl cellosolve, isoamyl acetate, 2-heptanone, a methyl-n-amyl ketone, and lactate, are used as a dilution solvent. At this time, if what has comparatively high surface tension is desirable and uses a cyclohexanone, ethylcellosolve acetate, etc. as a dilution solvent, it will become a good property especially. These are enough kneaded by 3 rolls, 2 rolls, the ball mill, a sand mill, etc., and it considers as a photosensitive coloring resin constituent.

[0027]

[Example] Next, an example explains this invention still more concretely.

In order to prepare a concave pattern (12) on a transparence substrate (10) as shown in <example 1> drawing 1 (e), first, on the non alkali glass by Corning, Inc. 7059 substrate, the spin coat of POJIREJISUTO AZ1350 by Hoechst A.G. was carried out for 10 seconds by 1000rpm, and stoving was carried out for 30 minutes at 90 degrees C using clean oven. Then, the photo mask for line breadth [ of 10 micrometers ] and pitch 100micrometer stripe patterns is stuck to the POJIREJISUTO side of a transparence substrate, an ultrahigh pressure mercury lamp is used, and they are 30 mJ/cm<sup>2</sup>. It exposed, and the dipping was carried out to 1% water solution of tetramethylammonium hydroxide for 60 seconds, negatives were developed, and POJIREJISUTOPATAN on a transparence substrate was obtained. Then, the dipping was carried out to the buffer fluoric acid LAL800 by Kusumoto Chemicals which controlled this transparence substrate at 40 degrees C of solution temperature for 20 minutes, and after etching and rinsing a transparence substrate, the transparence substrate (10) with which the dipping was carried out to dimethyl sulfoxide for 30 seconds, frilling of POJIREJISUTO was carried out, and the concave pattern (12) was prepared was obtained. The depth of the concave pattern (12) obtained at this time was 5 micrometers.

[0028] Here, it produced as three kinds of required photosensitive coloring constituents according to the following presentations and a manufacturing method beforehand, and considered as preparation of degree process. Namely, the methacrylic acid butyl (BMA) 50 section, the methyl-methacrylate (MMA) 30 section, In 100g of 30% ethylcellosolve solutions of the acrylic resin which consists of the methacrylic acid (MAA) 20 section 10g of red pigments, yellow pigment As opposed to 2g and 100g of red resin constituents which added SORUSU pass #5000 [ 1g ] (Zeneka Co. make) as dispersants, kneaded enough and were made with 3 rolls As a photopolymerization nature monomer, as 15g and a photopolymerization initiator, ARONIKUSU M310 by the Oriental composition

company was diluted so that it might become 20% of solid content with 5g, in addition ethylcellosolve about the Ciba-Geigy IRUGA cure 907, and it was used as the photosensitive red resin constituent. Similarly, it considered as the photosensitive green resin constituent the same with having manufactured said red resin constituent using 10g of green pigments, and 2g of yellow pigments except the pigment. Moreover, blue pigment 11g, purple pigment It considered as the photosensitive blue resin constituent similarly using 1g.

[0029] Next, on the transparence substrate (10) which prepared the concave pattern (12) section obtained at the before process, like the above, the spin coat of the photosensitive red resin constituent produced beforehand was carried out for 10 seconds by 1000rpm, and it carried out stoving for 20 minutes at 70 degrees C using clean oven. At this time, the thickness of a red resin layer was 4 micrometers in 1 micrometer and the concave pattern section on the transparence substrate front face. Then, an ultrahigh pressure mercury lamp is used through a photo mask, and they are 100 mJ/cm<sup>2</sup>. It exposed, and it was immersed in the sodium carbonate water solution for 90 seconds 1 23-degree C%, and negatives were developed. At this time, about 2.5 micrometers of unexposed sections of a red resin layer were developed, and the 1.5-micrometer red resin layer was formed in the exposed coloring pattern section at 1 micrometer and the concave pattern section.

[0030] Then, on the red resin layer pattern obtained at the before process, the spin coat of said photosensitive green resin constituent was carried out for 10 seconds by 1000rpm, and stoving was carried out for 20 minutes at 70 degrees C using clean oven. At this time, the thickness of a green resin layer was 3.5 micrometers in 1 micrometer and the concave pattern section on the transparence substrate front face. Then, an ultrahigh pressure mercury lamp is used through a photo mask, and they are 100 mJ/cm<sup>2</sup>. It exposed, and it was immersed in the sodium carbonate water solution for 80 seconds 1 23-degree C%, and negatives were developed. At this time, about 2 micrometers of unexposed sections of a green resin layer were developed, and the 1.5-micrometer green resin layer was formed in the exposed coloring pattern section at 1 micrometer and the concave pattern section.

[0031] Still more nearly similarly, the spin coat of said photosensitive blue resin constituent was carried out for 10 seconds by 1000rpm, and stoving was carried out for 20 minutes at 70 degrees C using clean oven. At this time, the thickness of a blue resin layer was 3 micrometers in 1 micrometer and the concave pattern section on the transparence substrate front face. Then, an ultrahigh pressure mercury lamp is used through a photo mask, and they are 100 mJ/cm<sup>2</sup>. It exposed, and it was immersed in the

sodium-carbonate water solution for 70 seconds 1 23-degree C%, and negatives were developed. At this time, about 1.5 micrometers of unexposed sections of a blue resin layer were developed, and the 1.5-micrometer blue resin layer was formed in the exposed coloring pattern section at 1 micrometer and the concave pattern section.

[0032] Consequently, when [ this ] the concave pattern section became black for the laminating of red and every 1.5 micrometers of the green and blue coloring resin to be carried out, respectively and a protection-from-light layer was formed, the permeability of a protection-from-light layer was 0.1% or less. Moreover, there was no overlap of a protection-from-light layer and a coloring pattern, and the coloring pattern top was smooth. Also when electrochromatic display display instrumentation was carried out, a display poor besides poor orientation was not seen.

[0033]

[Effect of the Invention] Since this invention is the above configuration, it has the \*\*\*\* effectiveness taken below. That is, since it is the approach of carrying out the laminating of the coloring resin constituent which forms a concave pattern and forms a coloring pattern into this concave pattern by etching a transparence substrate, and forming a protection-from-light layer, the transparence substrate with which the protection-from-light layer was formed is smooth, and the level difference by overlap with a coloring pattern does not occur, and it does not produce the problem of poor orientation like the resin protection-from-light layer formed with the conventional technique.

[0034] Moreover, since formation of a coloring pattern and formation of a protection-from-light layer can be performed at the same process, it becomes possible to manufacture a light filter by the simple approach.

[0035] Since the chromium metal is not used for formation of a protection-from-light layer, it is the light filter with which the environmental problem was considered, and the manufacture approach can be offered further again.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the process at which it is the explanatory view which expressed the process which shows the gestalt of 1 operation of this invention in the side cross section, and (a) prepares a photoresist on a transparence substrate. (b) is an exposure process through the photo mask for BM. (c) is a photoresist development process. (d) is a concave pattern formation process. (e) is a photoresist exfoliation process.

**[Drawing 2]** It is the explanatory view which expressed other processes which show the gestalt of 1 operation of this invention in the side cross section, and (a) is a photosensitive coloring resin spreading process. (b) is an exposure process through the photo mask for coloring resin. (c) is a coloring resin development process. (d) is other coloring resin pattern formation processes. (e) is the sectional side elevation of the coloring resin pattern formation process of further others, and one example of this invention.

**[Description of Notations]**

10 .... Transparence substrate

12 .... Concave pattern

20 .... Photoresist layer

22 .... Photoresist pattern

30 .... Photo mask for BM

32 .... Photo mask for coloring resin

40A .... Photosensitive A color resin layer

40B .... Photosensitive B color resin layer

40C .... Photosensitive C color resin layer

UV .... Ultraviolet rays

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-206623

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-5408

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月16日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 坂川 誠

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 伊藤 慎次

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 杉村 徹

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

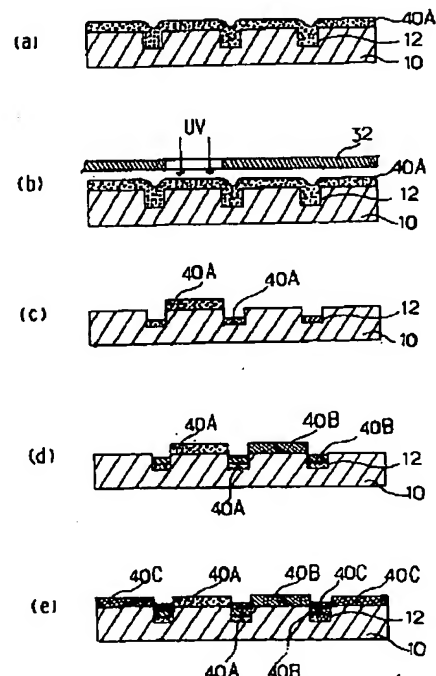
刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光学濃度が高く、反射率が低く、かつ着色パターンとのオーバーラップの小さい樹脂遮光層を用いることにより、表示品位の高いカラーフィルタを得ることを可能とするカラーフィルタおよび簡便で且つ環境問題のない製造方法を提供することにある。

【解決手段】 透明基板10上に、感光性樹脂組成物で形成された着色パターン40A、40B、40Cおよび該着色パターン間の間隙部に遮光層を設けてなるカラーフィルタにおいて、前記遮光層が透明基板10上の凹パターン12部に埋め込まれており、かつ着色パターンを形成している前記各感光性着色樹脂組成物が積層されて成るカラーフィルタおよびその製造方法としたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に、感光性樹脂組成物で形成された着色パターンおよび該着色パターンの間隙部に遮光層を設けてなるカラーフィルタにおいて、前記遮光層が透明基板上の凹部に埋め込まれており、かつ着色パターンを形成している前記感光性着色樹脂組成物が積層されて成ることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】透明基板上に、所望の着色パターン及び該着色パターンの間隙部に遮光層を設けてなるカラーフィルタの製造方法において、

(1) 透明基板上に、所望の形状のフォトリソパターンを設ける工程。

(2) 前記フォトリソパターンをマスクとして透明基板をエッチングし、透明基板に凹パターンを設ける工程。

(3) 透明基板上のフォトリソを除去する工程

(4) 所望する色の感光性着色樹脂組成物を透明基板上に塗布する工程

(5) 感光性着色樹脂組成物層をフォトリソを介して露光する工程

(6) 感光性着色樹脂組成物層を現像する工程

(7) 前記透明基板を加熱焼成する工程

(8) (4)～(7)の工程を必要な色数繰り返す工程から成ることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶表示装置等に用いる色分解用カラーフィルタおよびその製造方法に関するものであり、特に表示コントラスト向上のために着色パターンの間隙部に遮光層を設けたカラーフィルタの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、カラー液晶表示装置等に用いるカラーフィルタ用の遮光層（ブラックマトリックス、以下BMと略す）としては金属クロム膜をフォトリソ法を用いてエッチングして製造されるのが一般的であった。しかし、この方式は、BMの低反射化、低コスト化、環境問題などの点から金属クロム代替材料が検討されてきた。

【0003】そこで、金属クロム代替材料方式のうち実用化されている方式として、カーボンブラックを分散した黒色樹脂を用いてBM（以下樹脂BMと略す）を製造する方法がある。この樹脂BMは金属クロムに比べて反射率が低くカラー液晶表示装置の表示コントラストを向上することが可能であり、低コスト化も可能であるが、このカーボンブラックを用いた樹脂BMの問題点としては、金属クロムに比べて光学濃度が低いことが挙げられる。十分な光学濃度を得るには膜厚を大きく設定する必要があり、それによって樹脂BMと着色パターンのオーバーラップ段差も大きくなり、段差の部分でラビング不

良による液晶の配向不良や対向電極（ITO）の断線といった問題が生ずる恐れがある。また、樹脂BMの光学濃度を上げるためにカーボンブラックの含有率を上げると反射率も増加する傾向にあり、樹脂BMの利点が損なわれることとなる。

【0004】また、カーボンブラックの代わりに数種の有機顔料を混合して樹脂BMを製造する方法も提案されているが、有機顔料の混合はカーボンブラックと比べて、含有率を上げても反射率の増加が無いが、カーボンブラックと比べて光学濃度が低いいため、前述した着色パターンとのオーバーラップ段差による問題がさらに顕在化する。

【0005】さらにまた、簡便な方法として、各着色パターンをオーバーラップさせて黒色化し、BMとする方法も提案されているが、この場合はオーバーラップ段差が前記従来技術と比較してもさらに大きくなるため、前記技術と同様の問題点が生ずる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような問題点を解決するためになされたものであり、その課題とするところは、光学濃度が高く、反射率が低く、かつ着色パターンとのオーバーラップの小さい樹脂BMを用いることにより、表示品位の高いカラーフィルタを得ることを可能とするカラーフィルタおよび簡便で環境問題のない製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に於いて上記課題を達成するために、まず請求項1の発明では、透明基板上に、感光性樹脂組成物で形成された着色パターンおよび該着色パターンの間隙部に遮光層を設けてなるカラーフィルタにおいて、前記遮光層が透明基板上の凹パターン部に埋め込まれており、かつ着色パターンを形成している前記感光性着色樹脂組成物が積層されて成ることを特徴とするカラーフィルタとしたものである。

【0008】また、請求項2の発明では、透明基板上に、所望の着色パターン及び該着色パターンの間隙部に遮光層を設けてなるカラーフィルタの製造方法において、

(1) 透明基板上に、所望の形状のフォトリソパターンを設ける工程。

(2) 前記フォトリソパターンをマスクとして透明基板をエッチングし、透明基板に凹パターンを設ける工程。

(3) 透明基板上のフォトリソを除去する工程

(4) 所望する色の感光性着色樹脂組成物を透明基板上に塗布する工程

(5) 感光性着色樹脂組成物層をフォトリソを介して露光する工程

(6) 感光性着色樹脂組成物層を現像する工程

(7) 前記透明基板を加熱焼成する工程

(8) (4) ~ (7) の工程を必要な色数繰り返す工程からなることを特徴とするカラーフィルタの製造方法としたものである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面によって詳細に説明する。本発明のカラーフィルタは、図1(a)に示すように、まず、透明基板(10)上にフォトレジスト層(20)をスピンコートやロールコート法などを用いて形成する。ここで、透明基板(10)としてはカラー液晶表示装置に用いられるものであり、ノンアルカリガラス、ソーダガラスなどのガラス材料及びポリカーボネートなどのフィルム材料も用いることが可能である。また、フォトレジスト層(20)は透明基板(10)のエッチングの際のマスクとなるものであり、ネガ型、ポジ型いずれでもよく、透明基板のエッチング液に対する耐性などを考慮して選ばれる。

【0010】次に、図1(b)に示すように、このフォトレジスト層(20)を所望の遮光層(BMと略す)パターンのBM用フォトマスク(30)を介して紫外線(UV)などで露光することによって、フォトレジスト層(20)が光分解される。フォトレジスト層(20)がネガ型の場合は、光重合、光架橋反応等となり、BM用フォトマスク(30)もネガとなる。

【0011】次に、図1(c)に示すように、アルカリ水溶液等の現像剤によりフォトレジスト層(20)の光分解された部分が溶解され、フォトレジストパターン(22)が透明基板(10)上に形成される。

【0012】続いて、図1(d)に示すように、前記フォトレジストパターン(22)をマスクとしてわずかにエッチングし、凹パターン(12)を設ける。この時、凹パターン(12)の深さは設けようとする着色パターン(10)自体の強度を考慮して、凹部の深さは透明基板(10)の厚みの1/100以下とするのが好ましい。現実的には、着色パターン(10)の厚みを1μmとし、透明基板(10)の厚みを0.7mmとした場合、凹パターン(12)の深さは5μm程度が好ましい。

【0013】ここで、エッチング方法としては、NH<sub>4</sub>F、HF、緩衝フッ酸などの薬液を用いるウェットプロセス、又はCHF<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>などのフッ素系ガスを用いるプラズマエッチングなどのドライプロセスのどちらでも用いることが可能であり、用いる透明基板(10)、フォトレジスト層(20)の材料の組成によって決定される。例えば、カラー液晶表示装置用として一般に用いられるノンアルカリガラス基板に対しては、ノボラック系のポジ型レジストをフォトレジストとして用い、エッチングは緩衝フッ酸を用いたウェットプロセスで行うのが適している。また、エッチングの深さ方向の制御はエッチングプロセスの処理時間によって制御される。

【0014】エッチングが終了した後、図1(e)に示すように、フォトレジストパターン(22)を剥離液で剥離し、凹パターン(12)の設けられた透明基板(10)となる。このとき剥離液としては、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドなどの有機アルカリ類や、ジメチルスルホキシド、テトラヒドロフランなどの有機溶剤が用いられる。

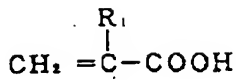
【0015】続いて、図2(a)に示すように、凹パターン(12)の設けられた透明基板(10)上に、必要とする色の感光性A色樹脂層(40A)をスピンコート法、ロールコート法等を用いて塗布する。この時、透明基板(10)の凹パターン(12)部に形成される感光性A色樹脂組成物の膜厚は、感光性A色樹脂組成物の表面張力他の特性によって決まり、透明基板(10)の表面に形成される膜厚に対して大きな膜厚を得ることが出来る。具体的には、感光性A色樹脂組成物の表面張力を30dyn/cm<sup>2</sup>、凹パターン(12)部の幅を10μm、深さを5μmとし、1μmの塗布膜を得る条件で塗布した場合、透明基板(10)表面での膜厚が1μmで有るのに対し、凹パターン(12)部には約4μmの塗膜が形成される。

【0016】続いて、図2(b)に示すように、紫外線(UV)等により感光性A色樹脂用フォトマスク(32)を介して、感光性A色樹脂層(40A)上に露光し、図2(c)に示すように、現像液により感光性A色樹脂層(40A)を溶解現像し、凹パターン(12)の設けられた透明基板(10)上の所望の箇所に感光性A色樹脂層(40A)パターンを得る。この時凹パターン(12)部には大きな膜厚が形成されているため、この部分にも感光性A色樹脂層(40A)が残留する。その残留する膜厚については、現像の条件で制御することが可能である。さらにこれらを加熱焼成することにより感光性A色樹脂層(40A)パターンおよび凹パターン(12)部に残留したA色樹脂を熱硬化させる。

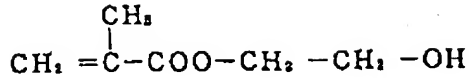
【0017】続いて、必要とする色数の感光性着色樹脂層を前記A色と同様の工程で繰り返す。具体的には図2(d)および(e)に示すように、感光性B色樹脂層(40B)、感光性C色樹脂層(40C)について前記工程を繰り返すことにより、凹パターン(12)部には形成された着色パターン(10)の色数分だけ積層された着色樹脂組成物が形成され、透過光に対して黒色となりBMとなる。このとき、2色目、3色目以降の工程の場合は、凹パターン部に前色の着色樹脂が残留しており深さが小さくなるため、凹パターン(12)部は予め十分大きな深さをもつ必要があり、その深さは着色パターン(10)の5倍以上であることが望ましい。

【0018】本発明に用いられる感光性着色樹脂組成物は以下の材料によって製造される。すなわち樹脂としては、モノマーの一般式

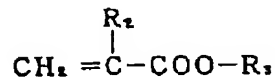
【0019】

【化1】  
(a)

(b)



(c)



$R_1$  と  $R_2$  はそれぞれHまたは $CH_3$ を表す。  
 $R_2$  は炭素数が1~5のアルキル基を表す。

【0020】からなる(a)(b)(c)を少なくとも1種ずつ含み、(a)10~25重量部、(b)10~30重量部、(c)40~80重量部の共重合体であるアクリル樹脂が用いられる。また、耐熱性、耐薬品性、密着性その他の特性を考慮して、エポキシ系樹脂、スチレン系樹脂、メラミン系樹脂その他と混合して使用することも可能である。

【0021】顔料としては、Redとしては、C. I. No. 9、97、122、123、149、168、180、192、215など、GreenとしてはC. I. Pig. 7、36、BlueとしてはC. I. No. 15、22、60、64など、YellowとしてはC. I. No. 20、24、86、93、109、110、117、139、153など、バイオレットとしては、C. I. No. 19、23、29、30、40、50など、ブラックとしてはC. I. No. 7などが一般的に用いられる。

【0022】感光性を付与するための光重合性モノマーとしては、2官能、3官能、多官能モノマーがあり、2官能モノマーとして、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート等があり、3官能モノマーとして、トリメチロールプロパンリアクリレート、ペンタエリスリトールリアクリレート等があり、多官能モノマーとして、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート等があり、これらのモノマーは、昭和高分子(株)、東亜合成化学工業(株)、日本化薬(株)などの市販品がある。光重合性モノマーの添加量は、特に限定されるものではないが、アクリル樹脂の20~150重量部程度が好適である。

【0023】光重合開始剤としては、(1)2,4,6-トリス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、(2)2-(p-メトキシスチリル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、(3)2-フェニル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジ

ン、(4)2-(p-メトキシフェニル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、(5)2-(p-クロロフェニル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、(6)2-(4'-メトキシ-1'-ナフチル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン等のトリアジン系化合物、ベンゾフェノン系化合物、チオキサントン系化合物、等が単独で、もしくはこれらの化合物が2種以上混合して使用される。

10 【0024】また、分散剤としては、界面活性剤、顔料の中間体、染料の中間体、ソルスパースなどの広範囲のものが使用される。好ましくは、有機色素の誘導体であり、母体となる有機色素としてはアゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、アントラキノン系、ペリレン系、チオインジゴ系、ジオキサン系、金属錯塩系である。これらの有機色素に置換基を有し、色素の分散に有効な誘導体が用いられる。

20 【0025】また、その置換基としては、水酸基、カルボキシル基、スルホン基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、あるいは下記の一般式で示されるいずれかの置換基である。これらの置換基から選ばれる少なくとも1種の置換基を有する誘導体が用いられる。

30 【0026】更に分散時の作業性を上げるために希釈溶剤として、エチルセロソルブ、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブ、ブチルセロソルブアセテート、エチルカルビトール、エチルカルビトールアセテート、ジグリム、シクロヘキサノン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチルエトキシプロピオネート、イソプロピルセロソルブ、酢酸イソアミル、2-ヘプタノン、メチル-n-アミルケトン、乳酸エステル類、等の有機溶剤を用いる。このとき、希釈溶剤としては比較的表面張力の高いものが好ましく、シクロヘキサノン、エチルセロソルブアセテートなどを用いると特に良好な特性となる。これらを3本ロール、2本ロール、ボールミル、サンドミルなどで十分混練して感光性着色樹脂組成物とする。

【0027】

40 【実施例】次に本発明を実施例により、さらに具体的に説明する。

<実施例1>図1(e)に示すような透明基板(10)上に凹パターン(12)を設けるために、まず、コーニング社製ノンアルカリガラス7059基板上に、ヘキスト社製ポジレジストAZ1350を1000rpmで10秒間スピコートし、クリーンオープンを用いて90℃で30分間加熱乾燥させた。この後、線幅10μm、ピッチ100μmのストライプパターン用のフォトマスクを透明基板のポジレジスト側に密着させ、超高压水銀灯を用いて30mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドの1%水溶液に60秒間浸せき

して現像し、透明基板上のポジレジストパターンを得た。続いてこの透明基板を、液温40℃に制御した楠本化成製の緩衝フッ酸LAL800に20分間浸せきして透明基板をエッチングし、水洗した後にジメチルスルホキシドに30秒間浸せきしてポジレジストを剥膜し凹パターン(12)の設けられた透明基板(10)を得た。このとき得られた凹パターン(12)の深さは5μmであった。

【0028】ここで、予め以下の組成と製造法により必要な3種類の感光性着色組成物として作製し、次工程の準備とした。すなわち、メタクリル酸ブチル(BMA)50部、メタクリル酸メチル(MMA)30部、メタクリル酸(MAA)20部からなるアクリル樹脂の30%エチルセロソルブ溶液100gに、赤色顔料10g、黄色顔料2g、分散剤としてソルスバース#5000

(ゼネカ社製)を1g加えて3本ロールで十分混練して作った赤色樹脂組成物100gに対して、光重合性モノマーとして、東洋合成社製のアロニクスM310を15g、光重合開始剤としてチバガイギー社製のイルガキュア907を5g加えて、エチルセロソルブで固形分20%になるように希釈して感光性赤色樹脂組成物とした。同様に、緑色顔料10g、黄色顔料2gを用いて顔料以外は前記赤色樹脂組成物を製造したのと同様に感光性緑色樹脂組成物とした。また、青色顔料11g、紫色顔料1gを用いて同様に感光性青色樹脂組成物とした。

【0029】次に、前工程で得られた凹パターン(12)部を設けた透明基板(10)上に、前記の如く予め作製した感光性赤色樹脂組成物を、1000rpmで10秒間スピンコートし、クリーンオープンを用いて70℃で20分間加熱乾燥させた。このとき赤色樹脂層の膜厚は、透明基板表面で1μm、凹パターン部では4μmであった。続いてフォトリソマスクを介して超高圧水銀灯を用いて100mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、23℃の1%炭酸ナトリウム水溶液に90秒間浸漬して現像した。このとき赤色樹脂層の未露光部は約2.5μm現像され、露光された着色パターン部に1μm、凹パターン部に1.5μmの赤色樹脂層が形成された。

【0030】続いて、前工程で得られた赤色樹脂層パターン等の上に、前記感光性緑色樹脂組成物を1000rpmで10秒間スピンコートし、クリーンオープンを用いて70℃で20分間加熱乾燥させた。このとき緑色樹脂層の膜厚は、透明基板表面で1μm、凹パターン部では3.5μmであった。続いてフォトリソマスクを介して超高圧水銀灯を用いて100mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、23℃の1%炭酸ナトリウム水溶液に80秒間浸漬して現像した。このとき緑色樹脂層の未露光部は約2μm現像され、露光された着色パターン部に1μm、凹パターン部に1.5μmの緑色樹脂層が形成された。

【0031】さらに同様に、前記感光性青色樹脂組成物を1000rpmで10秒間スピンコートし、クリーン

オープンを用いて70℃で20分間加熱乾燥させた。このとき青色樹脂層の膜厚は、透明基板表面で1μm、凹パターン部では3μmであった。続いてフォトリソマスクを介して超高圧水銀灯を用いて100mJ/cm<sup>2</sup>で露光し、23℃の1%炭酸ナトリウム水溶液に70秒間浸漬して現像した。このとき青色樹脂層の未露光部は約1.5μm現像され、露光された着色パターン部に1μm、凹パターン部に1.5μmの青色樹脂層が形成された。

【0032】この結果、凹パターン部は赤色、緑色、青色の着色樹脂がそれぞれ1.5μmずつ積層され黒色となり、遮光層を形成した。このとき、遮光層の透過率は0.1%以下であった。また、遮光層と着色パターンのオーバーラップはなく、着色パターン上は平滑であった。カラー液晶表示装置化した場合にも配向不良他の表示不良は見られなかった。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明は以上の構成であるから、下記に示す如き効果がある。即ち、透明基板を、エッチングすることによって凹パターンを形成し、この凹パターン中に着色パターンを形成する着色樹脂組成物を積層して遮光層を形成する方法であるから、遮光層の形成された透明基板は平滑であり、従来技術で形成された樹脂遮光層のごとく、着色パターンとのオーバーラップによる段差が発生せず、配向不良などの問題を生じない。

【0034】また、着色パターンの形成と、遮光層の形成を同一の工程で行うことが出来るため、簡便な方法でカラーフィルタを製造することが可能となる。

【0035】さらにまた、遮光層の形成に金属クロムを使用していないので環境問題に配慮されたカラーフィルタであり、その製造方法を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す工程を側断面で表した説明図であり、(a)は、透明基板上にフォトリソを設ける工程。(b)は、BM用フォトリソマスクを介しての露光工程。(c)は、フォトリソ現像工程。(d)は、凹パターン形成工程。(e)は、フォトリソ剥離工程。

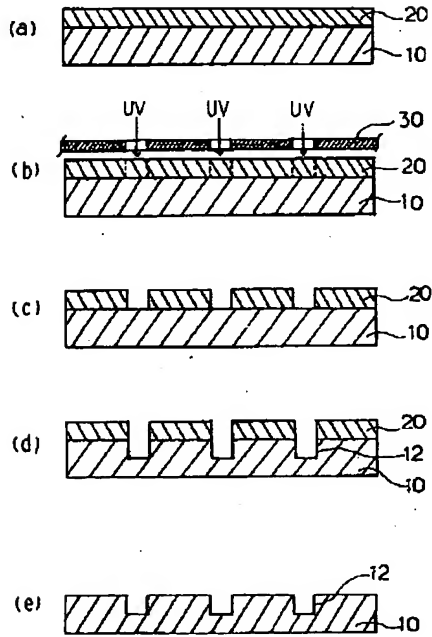
【図2】本発明の一実施の形態を示す他の工程を側断面で表した説明図であり、(a)は、感光性着色樹脂塗布工程。(b)は、着色樹脂用フォトリソマスクを介しての露光工程。(c)は、着色樹脂現像工程。(d)は、他の着色樹脂パターン形成工程。(e)は、さらに他の着色樹脂パターン形成工程および本発明の一実施例の側断面図である。

#### 【符号の説明】

- 10……透明基板
- 12……凹パターン
- 20……フォトリソ層
- 22……フォトリソパターン
- 30……BM用フォトリソ

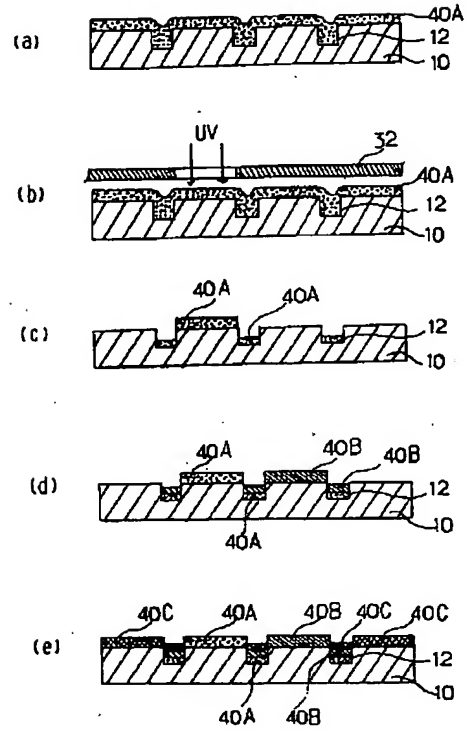
32・・・着色樹脂用フォトマスク  
 40A・・・感光性A色樹脂層  
 40B・・・感光性B色樹脂層

【図1】



40C・・・感光性C色樹脂層  
 UV・・・紫外線

【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**